

国立天文台客員教授等報告書

受入教員 プロジェクト名： チリ観測所 氏名： 長谷川哲夫

客員氏名： 鵜澤佳徳

称号： 客員教授 客員准教授 客員研究員 (○をつける)

期間： 平成27年 4月 1日 ~ 平成28年 3月31日

I. 以下の項目について、客員教授等本人が記入してください。

[1] 主な活動と成果 (当初の計画についても記入すること)

(共同研究)

研究課題として、実現性が高く、インパクトが大きいと思われる広帯域低雑音受信機を目指した基盤技術の開発を実施している。受信する RF 信号帯域を、いくつかの周波数帯域に分割するフィルタバンクを用いて受信機をマルチバンド化し、同時受信帯域を広帯域化する。局部発振器には、最新の光技術を用いた高精度周波数コムを用いる。H27年度は、400 GHz 帯における原理実証のために、導波管によるフィルタバンクの設計、作製、特性評価を行い、設計と一致した特性を得た。また、周波数コム光源についても光コム発生用光共振器デバイスの作製を進めた他、400 GHz 帯での原理実証用のために、光コンポーネントを組み合わせたコム光源の開発を行っている。これまでに 400 GHz から 25 GHz 間隔で LO 信号を発生可能な光源が得られている。必要とされる広帯域低雑音増幅器については、海外メーカーと打ち合わせを行い、要求仕様通りの特性を得ており、原理実証に向けた技術的見通しが立った。

(教育)

本共同研究や受信機グループと将来計画などについて、議論やアドバイスをすることで国立天文台職員や学生の教育を支援している。論文発表や論文執筆などについても支援している。

(その他)

電子情報通信学会誌に ALMA 受信機開発に関する学術解説記事が掲載され、ALMA の知名度を高めた。ALMA Band 1 受信機詳細設計審査会において審査委員を務め、プロジェクトの進捗に貢献した。本共同研究から派生したテラヘルツ波イメージング装置を考案し、国立天文台職員らと共に特許を出願した。

[2] 本制度に対する意見、要望など

次世代電波天文観測装置の開発のために、国立天文台と情報通信研究機構の共同研究は非常に有意義と思われる。本制度はその推進力となっている。国立天文台の技術的競争力を確保するために、工学系の客員を増やすことは有効な手段と思われる。

[3] 国立天文台職員や大学院生と共同して行った研究等の学会発表、学術論文、解説等

・学術解説

- 1) 鶴澤佳徳、小嶋崇文、「究極の地上電波望遠鏡を支える超伝導受信機技術」、電子情報通信学会誌 Vol. 99, No.3, pp. 204-210, 2016

・論文

- 1) Y. Uzawa, Y. Fujii, A. Gonzalez, K. Kaneko, M. Kroug, T. Kojima, A. Miyachi, K. Makise, S. Saito, H. Terai, and Z. Wang, "Tuning circuit material for mass-produced Terahertz SIS receivers," IEEE Trans. Appl. Supercond. vol. 25, pp. 2401005-1-6 (6 pages), 2015.
- 2) T. Kojima, K. Kuroiwa, T. Takahashi, Y. Fujii, Y. Uzawa, S. Asayama, and T. Noguchi, "Design and performance of mass-produced sideband separating SIS mixers for ALMA band 4 receivers," Supercond. Sci. Technol., vol. 28, No. 9, pp. 94001-94011 (11 pages), 2015
- 3) Y. Uzawa, K. Makise, T. Kojima, M. Kroug, S. Saito, Y. Fujii, A. Gonzalez, K. Kaneko, H. Terai, and Z. Wang, "Characterization of NbTiN films for superconducting terahertz circuitry," in 15th International Superconductive Electronics Conference (ISEC), 2015, © IEEE. DOI: 10.1109/ISEC.2015.7383432
- 4) 小嶋崇文、鶴澤佳徳、「テラヘルツ帯 SIW およびテストフィクスチャの設計と損失評価法の構築」、日本赤外線学会誌、第 25 巻 2 号、pp.55-62、2016 年

・学会発表

- 1) 小嶋崇文、Matthias Kroug、Alvaro Gonzalez、藤井泰範、金子慶子、菊池健一、浅山信一郎、野口卓、池谷瑞基、酒井剛、牧瀬圭正、寺井弘高、鶴澤佳徳、相馬達也、山本智、「テラヘルツ超伝導ミキサの検討状況」、日本天文学会 2015 年秋季年会、2015 年 9 月
- 2) 小嶋崇文、Alvaro Gonzalez、Matthias Kroug、浅山信一郎、鶴澤佳徳、「超広帯域ヘテロダイナ同時受信技術構築に向けた周波数分波器の設計」、日本天文学会 2015 年秋季年会、2015 年 9 月
- 3) Y. Uzawa, K. Makise, T. Kojima, S. Saito, M. Kroug, Y. Fujii, A. Gonzalez, K. kaneko, H. Terai, Z. Wang, "Characterization of NbTiN Films for Superconducting Terahertz Circuitry", 15th International Superconductive Electronics Conference (ISEC 2015), Jul. 2015
- 4) 小嶋崇文、Matthias Kroug、Alvaro Gonzalez、藤井泰範、金子慶子、菊池健一、浅山信一郎、江崎翔平、野口卓、池谷瑞基、高橋宏明、酒井剛、鶴澤佳徳、牧瀬圭正、寺井弘高、相馬達也、山本智、「テラヘルツ帯ヘテロダイナ受信機の開発研究」、南極で切り開くテラヘルツ天文学研究会、2015 年 11 月 18 日-19 日、国立天文台、三鷹（招待講演）
- 5) Y. Uzawa et al., "Terahertz radio astronomy applications and activities at NICT," Spain-Japan Joint workshop on Millimetre-wave and Terahertz, March 17-18, 2016, Universidad Carlos III de Madrid, Madrid, Spain（招待講演）

・特許

- 1) 鶴澤佳徳、木内等、小嶋崇文、川瀬晃道、「テラヘルツ波イメージング装置」、特願 2016-048305、2016 年 3 月 11 日

Ⅱ. 以下の項目について、受入教員が記入してください。

[4] 本制度に対する意見、要望など

特になし。